

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: Takashi IWAMOTO Serial No.: Currently unknown Filing Date: Concurrently herewith For: ELECTRONIC COMPONENT AND METHOD OF PRODUCING THE SAME	
--	--

**TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENTS**

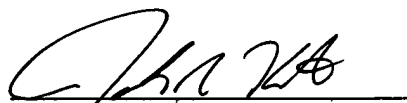
Mail Stop PATENT APPLICATION  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Enclosed herewith is a certified copy of each of Japanese Patent Application Nos. **2002-368518** filed **December 19, 2002** and **2003-133248** filed **May 12, 2003**, from which priority is claimed under 35 U.S.C. 119 and Rule 55b. Acknowledgement of the priority document is respectfully requested to ensure that the subject information appears on the printed patent.

Respectfully submitted,

Date: November 19, 2003



Attorneys for Applicant(s)  
Joseph R. Keating  
Registration No. 37,368

Christopher A. Bennett  
Registration No. 46,710

KEATING & BENNETT LLP  
10400 Eaton Place, Suite 312  
Fairfax, VA 22030  
Telephone: (703) 385-5200

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年12月19日  
Date of Application:

出願番号 特願2002-368518  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP 2002-368518]

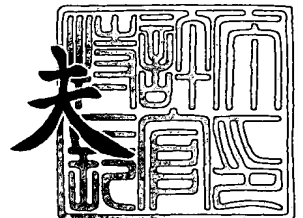
出願人 株式会社村田製作所  
Applicant(s):



2003年 9月24日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3078231

【書類名】 特許願

【整理番号】 32-0806

【提出日】 平成14年12月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H03H 9/145

【発明者】

【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号 株式会社村田  
製作所内

【氏名】 岩本 敬

【特許出願人】

【識別番号】 000006231

【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号

【氏名又は名称】 株式会社村田製作所

【代表者】 村田 泰隆

【電話番号】 075-955-6731

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 005304

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 弾性表面波装置およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 圧電基板と、前記圧電基板の上面に形成された少なくとも一つの I D T 電極および接続部と、少なくとも前記 I D T 電極を覆う樹脂フィルムとを備えた弾性表面波装置であって、

前記樹脂フィルムは、前記 I D T 電極の振動を阻害しない空間部を与える凹形状部を備えることを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項 2】 前記凹形状部は、前記樹脂フィルムをレーザー光によるハーフ加工により形成されることを特徴とする、請求項 1 に記載の弾性表面波装置。

【請求項 3】 前記樹脂フィルムは、前記 I D T 電極を封止することを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の弾性表面波装置。

【請求項 4】 前記樹脂フィルムは、上面に実装部を有し、前記実装部と前記接続部とを電氣的に接続する導通配線部を備えることを特徴とする、請求項 1 または 3 に記載の弾性表面波装置。

【請求項 5】 前記導通配線部を構成するビアホール部は、レーザー光により加工されることを特徴とする、請求項 4 に記載の弾性表面波装置。

【請求項 6】 前記実装部は、前記接続部と前記樹脂フィルムの厚み方向で重ならないことを特徴とする、請求項 4 または 5 に記載の弾性表面波装置。

【請求項 7】 前記樹脂フィルムは、ポリイミドフィルムまたは液晶ポリマーフィルムであることを特徴とする、請求項 1 乃至 6 に記載の弾性表面波装置。

【請求項 8】 圧電基板と、前記圧電基板の上面に形成された少なくとも一つの I D T 電極および接続部と、少なくとも前記 I D T 電極を覆う樹脂フィルムとを備えた弾性表面波装置の製造方法であって、

前記樹脂フィルムに凹形状部を形成する工程と、

前記樹脂フィルムにビアホール部を形成する工程と、

前記樹脂フィルムの凹形状部と前記 I D T 電極および前記ビアホール部と前記接続部をアライメントし接合し、前記樹脂フィルムの凹形状部で前記 I D T 電極を封止する工程と、

前記実装部と前記接続部とを電氣的に接続する導通配線部を形成する工程と、前記樹脂フィルムの上面に実装部を形成する工程とを備えることを特徴とする弾性表面波装置の製造方法。

【請求項 9】 前記凹形状部は、レーザー光によりハーフ加工に形成され、前記ビアホール部は、レーザー光により形成されることを特徴とする、請求項 8 に記載の弾性表面波装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、圧電基板の上面に少なくとも一つの I D T 電極および接続部を有する弾性表面波装置であって、携帯電話等の通信分野やテレビジョン等の電子回路に用いられる弾性表面波装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

弾性表面波装置の基本的な構成は、圧電基板上に形成された I D T 電極を、その信頼性を確保する目的で、気密封止するパッケージに収納する構造がとられる。

【0 0 0 3】

この際、気密封止に用いるパッケージは、圧電基板上に形成された I D T 電極の振動を阻害することの無いように I D T 電極の上面に相当する部分に空間部を有する構造を備える。空間部構造を有するメタル製やセラミックス製のパッケージを用いることで、信頼性を確保する構造をとる。しかし、このような構造は、パッケージサイズ自体も大きくなり、弾性表面波装置の小型化に対する課題を有している。

【0 0 0 4】

また、圧電基板は、形成された I D T 電極の特性を引き出すために、入出力に対する電氣的な接合を施す必要がある。その手法として、圧電基板上に形成された接続部と他の所望する接続部とを、ワイヤーやバンプを用いて電氣的に接合する方式がとられる。しかし、この空間を確保するために、弾性表面波装置自身が

大型化するという課題を有していた。

【 0 0 0 5 】

そこで、構成要素が形成された圧電基板を有する弾性表面装置において、圧電基板と、熱膨張係数を圧電基板に合わせた弾性表面波の振動を阻害することの無いように空間部を備えるガラス部材とを陽極接合にて接合し、封止する。更に、ガラス部材にビアホールを形成して、圧電基板と外部とを電氣的に接合することで、弾性表面波装置自身をパッケージベースとして利用できる弾性表面波装置が提案されている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【 0 0 0 6 】

【特許文献 1】

特開 1 9 9 6 - 3 3 0 8 9 4 号公報

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記した圧電基板をガラス部材にて封止する弾性表面波装置には、以下の問題が存在する。

【 0 0 0 8 】

特許文献 1 においては、圧電基板上に形成された I D T 電極を封止するために、I D T 電極の上部に振動を阻害することが無いように空間部を形成したガラス部材を、圧電基板に陽極接合を用いて接合する手法が用いられる。しかし、圧電基板は、一般に絶縁性が高く、電界を印加するためには、接合する個所に新たに導電部材を設ける必要がある。このため、接合箇所には配線等を行うことが出来ず、弾性表面波装置の小型化に対して課題を有することになる。

【 0 0 0 9 】

また、ガラス部材は、熱膨張係数を圧電基板と等くする必要があるため、リチウムイオンやナトリウムイオン等の可動イオンを含むガラス部材が用いられる。可動イオンは、電極材料である A l 等を腐食する作用を有することから、弾性表面波装置としての信頼性に課題を有する。

【 0 0 1 0 】

また、ガラス部材の空間部を形成する方法として、マスク材となる金属をスパ

ッタ等で形成し、フッ酸等でエッチングすることで空間部が形成される。これらは、製造コスト面に課題を有するプロセスであることは明らかである。

**【0011】**

更に、ガラス部材にビアホールを形成するには、電気化学放電ドリル法または超音波ドリル法が用いられる。これは、形成するビアホールのサイズに対する課題、またプロセスにおける量産性およびコスト面に課題を有する。

**【0012】**

また、ウエハーでの一括プロセスを考慮した時には、ガラス部材の有する機械的強度の問題から生じるワレ、カケ等の課題を有することは明らかである。更にこの構造においては、弾性表面波装置を低背化するためには、封止キャップの厚みを低下させることが必要である。しかし、封止キャップの厚みの低下は、封止キャップの機械的な強度の低下につながることから、製造プロセスにおいても封止キャップが破損する等の課題を有することになる。

**【0013】**

**【課題を解決するための手段】**

上記問題を解決すべく本発明は、圧電基板と、圧電基板の上面に形成された少なくとも一つのIDT電極および接続部と、少なくともIDT電極を覆う樹脂フィルムとを備えた弾性表面波装置であり、樹脂フィルムは、IDT電極の振動を阻害しない空間部を与える凹形状部を備える弾性表面波装置である。

**【0014】**

また、樹脂フィルムは、圧電基板上のIDT電極を封止し、上面に実装部を有し、実装部と圧電基板上の接続部とを電氣的に接続する導通配線部を備える弾性表面波装置である。更に、実装部は、接続部と樹脂フィルムの厚み方向で重ならない位置に構成される。また、凹形状部およびビアホール部は、レーザー光により加工される弾性表面波装置である。

**【0015】**

また、樹脂フィルムは、ポリイミドフィルムまたは液晶ポリマーフィルムである弾性表面波装置である。

**【0016】**

以上のような本発明の樹脂フィルムを用いた弾性表面波装置によれば、樹脂フィルムに、IDT電極の振動を阻害しない空間部およびIDT電極を封止する構造を備えることから、低背化および小型化に対応した弾性表面波装置の形成が可能となる。また、圧電基板上の配線を跨ぐようにして樹脂フィルムを圧電基板に搭載することも可能であり、チップサイズを原理的な最小のサイズにすることができる。

#### 【0017】

更に、圧電基板上に形成された接続部と実装配線部との電氣的な接続をとるための形成プロセスが容易である。また、本発明の弾性表面波装置における樹脂フィルムは、その結晶性を変えることで圧電基板と熱膨張係数をそろえることができ、かつ、電極に腐食を与えるようなことはない。また、樹脂フィルムに対するレーザー加工は、高速で精度の高い微細加工を行うことができ、小型化には有利である。

#### 【0018】

本発明の樹脂フィルムを備える弾性表面波装置によれば、低コストな製造プロセスにて、小型化・低背化に対応した弾性表面波装置の供給が可能となる。

#### 【0019】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施例について添付図に基いて詳細に説明する。

#### 【0020】

図1は、本発明の弾性表面波装置における一実施例の概略平面図、図2は、図1におけるA-A部断面図を示す。

#### 【0021】

図1、2において、弾性表面波装置30は、圧電基板1と樹脂フィルム4を有する。

#### 【0022】

圧電基板1上には、複数のIDT電極2と接続部3が形成されている。接続部3は、IDT電極2と電氣的に接続されており、所望の機能を引き出すことができる。また、IDT電極2には、求められる機能に対するパターン形状および膜



厚の電極が形成されている。また、接続部 3 の上面には、パッド部 5 が形成されている。更に、圧電基板 1 の裏面には、保護膜 17 が形成されている。

#### 【0023】

樹脂フィルム 4 の下面には、IDT 電極 2 の振動を阻害しない空間部を与える複数の凹形状部 9 を備える。また、樹脂フィルム 4 の上面には、実装配線部 7 が形成され、実装配線部 7 の上面にバンプパッド部 18 が形成される。更にその上面にバンプ部 8 が形成されている。また、樹脂フィルム 4 は、実装配線部 7 と圧電基板 1 の上面に形成されたパッド部 5 とを電氣的に接続するためにビアホール部 6 に導電性材料 10 が充填されている（以下導通配線部と称する）。

#### 【0024】

樹脂フィルム 4 は、圧電基板 1 上の IDT 電極 2 が形成された面に接合される。その際、圧電基板 1 上に形成された IDT 電極 2 は、樹脂フィルム 4 に備える凹形状部 9 で覆われ、IDT 電極 2 が封止される。また、圧電基板 1 上に形成されたパッド部 5 と樹脂フィルム 4 のビアホール 6 に充填された導電性材料 10 は、電氣的に接合される。

#### 【0025】

以上のように、凹形状部 9 および導通配線部を有する樹脂フィルム 4 を備えることで、封止および電氣的な接続による弾性表面波装置 30 の体積増加を最小限に抑えることができる。また、樹脂フィルム 4 の厚みは、0.05 mm 程度とすることが可能であり、小型化および低背化に対応した弾性表面波装置 30 を提供することが可能となる。

#### 【0026】

また、ビアホール 6 は、レーザー加工により精度の高い微細加工が可能であることから、フォトリソグラフィー技術等の複雑なプロセスを必要としない。また、加工の高速化への対応ができることから、低コストでの形成が可能となる。

#### 【0027】

更に、樹脂フィルム 4 に、液晶ポリマーを用いることでその結晶性を変えることができる。それによって圧電基板 1 の熱膨張係数に合わせることが可能で、熱膨張差により生ずる位置ズレを抑えることができ、ウェハーレベルでの一括生産

プロセスにも対応が可能となる。

#### 【0028】

また、フリップチップ実装部となるバンプ8の位置を圧電基板1上に形成した接続部3の位置と樹脂フィルム4の厚み方向で重ならないようにすることで、フリップチップ実装時の応力が導通配線部を介して、圧電基板1に伝わることはない。樹脂フィルム4が、ガラスやセラミックスに比較し、フレキシビリティ性を有することで応力吸収の役割を一部果たすことから、圧電基板1に対するダメージの少ない弾性表面波装置の形成ができる。更に、これら条件を考慮した中で、樹脂フィルム4の上面に形成されるバンプ8の位置は、実装基板に対応して、自由な配置が可能である。また、弾性表面波装置は、IDT電極2を樹脂フィルム4で封止した後にチップサイズに加工するため、IDT電極2に対するカット加工時のダメージやカットクズ等の付着による不良の発生を抑制することになり、良品率の向上につながり低コスト化が可能となる。

#### 【0029】

上記した本発明における弾性表面波装置の製造方法の詳細を図3～5に示す概略プロセスフローを用いて説明する。

#### 【0030】

先ず、図3に示す圧電基板1の製造方法の概略プロセスフローを説明する。

#### 【0031】

図3(a)に示すように、圧電基板1の上面にフォトリソグラフィ技術を用いて、所望のレジストパターンを形成する。先ず、スピンコーター等を用いて、所定の膜厚のレジストを塗布する。次に、所定のパターンが形成されたフォトリソマスクを介してレジストを露光し、現像処理することにより必要な個所が開口されたレジストパターン11が形成される。圧電基板1は、所望する圧電特性に合わせて、 $\text{LiTaO}_3$ 、水晶、 $\text{LiNbO}_3$ 、 $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 等を用いる。レジストパターン11は、リフトオフを考慮して逆テーパ形状に形成されることが好ましい。

#### 【0032】

次に、図3(b)に示すように、電極材料12としてAlを真空蒸着法により

、所定の膜厚を成膜する。電極材料 12 は、Al に限るものではなく、Cu、Al-Cu 合金、Au 等を用いても構わない。次に、剥離液に浸漬、揺動させることにより、レジストパターン 11 および不要な電極材料が剥離され、図 3 (c) に示すように、IDT 電極 2、バスバー（図示せず）およびリフレクター（図示せず）、接続部 3、更にそれらを電氣的に接続する配線部（図示せず）を形成する。

#### 【0033】

次に、図 3 (d) に示すように、圧電基板 1 上に形成された接続部 3 の上面にパッド部 5 を形成する。パッド部 5 の形成は、先ず、フォトリソグラフィ技術を用いて、接続部 3 の上面が開口したレジストパターンを形成する。次に真空蒸着法により、Ti を 10 nm、Ni を 100 nm、Sn を 1000 nm 成膜する。これらの成膜は、真空を破ることなく連続にて成膜されることが望ましい。次に、剥離液に浸漬、揺動させることにより、レジストおよび不要な膜を剥離することで、パッド部 5 が形成される。これで、圧電基板 1 の上面に IDT 電極 2、接続部 3 およびパッド部 5 が形成された部材 A が形成される。

#### 【0034】

次に、樹脂フィルム 4 の製造方法の詳細を図 4 に示す概略プロセスフローを用いて説明する。

#### 【0035】

先ず、図 4 (a) に示すように、鏡面加工された仮接着基板 13 に、熱可塑性樹脂膜 14 を形成する。次に、熱可塑性樹脂 14 が形成された上面に 0.03 mm の Cu 箔 15 を有する樹脂フィルム 4 を Cu 箔 15 を仮接着基板 13 に向けて接着する。

#### 【0036】

次に、図 4 (b) に示すように、樹脂フィルム 4 に IDT 電極の振動を阻害しない空間部を与える凹形状部 9、ビアホール 6 およびカットライン部 16 をレーザー光により加工する。

#### 【0037】

凹形状部 9 は、深さを 0.015 mm の加工を施す。樹脂フィルム 4 として液

晶ポリマーフィルムを用いた時のレーザー加工条件として、レーザー光の波長を 5 3 2 n m、発振周波数を 3 0 k H z、エネルギー密度を 2 0, 0 0 0 J / m<sup>2</sup> で加工すると良い。このレーザー加工条件は、加工する深さおよび加工速度に対応させて設定すれば良い。I D T 電極 2 の振動を阻害しない凹形状部 9 としての深さ方向の加工精度および加工品質を得るためには、レーザー光の波長を 5 3 2 n m 以下、発振周波数を 5 k H z 以上、エネルギー密度を 5 0, 0 0 0 J / m<sup>2</sup> 以下で加工することが好ましい。また、レーザー光の波長が 3 5 5 n m、2 6 6 n m の短波長であれば良好な加工精度が得られる。

#### 【 0 0 3 8 】

また、凹形状部 9 の面積が、0. 3 × 0. 4 m m の時、レーザー光の径を 0. 1 m m、加工時のレーザー光の重なり幅を 0. 0 5 m m とすれば、一つの凹形状部 9 を形成するのに 4 8 ショットが必要となる。この時、レーザー光の波長が 3 0 k H z である時、7 2 5 個所 / s e c で凹形状部 9 の形成が可能となる。これは、高速加工が可能であることを示す数値である。

#### 【 0 0 3 9 】

次に、ビアホール 6 およびカットライン部 1 6 は、樹脂フィルム 4 に対し貫通する加工を施す。ビアホール 6 は、圧電基板 1 上に形成した接続部 3 およびパッド部 5 に対応する貫通穴を形成し、カットライン部 1 6 には、後工程でチップサイズにカットする加工条件を考慮して、その寸法が設定されるべきものである。レーザー加工条件については、加工速度が良好な条件として、凹形状部 9 に対する加工条件に比較し、エネルギー密度を高め設定しても良い。上記同様に非常に高速な加工が可能である。更に、レーザー加工条件においては、更なる加工品質を求める時には、減圧した雰囲気にて加工することが好ましい。求める精度および品質に対してそれぞれの加工条件が決定される。

#### 【 0 0 4 0 】

次に、図 4 ( c ) に示すように、形成したビアホール 6 に導電性材料 1 0 として導電性ペーストを充填する。充填後、2 0 0 ℃で 2 時間程度の熱処理を施すことで、導通配線部が構成される。

#### 【 0 0 4 1 】

これで、仮接着基板 13 上に I D T 電極 2 の振動を阻害しない凹形状部 9、導通配線部およびカットライン部 16 を備えた樹脂フィルム 4 が設けられた部材 B が形成される。

#### 【0042】

次に、図 5 に示す本発明の弾性表面波装置の製造方法を概略プロセスフローを用いて説明する。

#### 【0043】

先ず、図 5 (a) に示すように、部材 A に、部材 B を搭載する。

#### 【0044】

両部材 A、B は、ビアホール 6 に充填された導電性材料 10 と圧電基板 1 上のパッド部 5 とを、並びに I D T 電極 2 と I D T 電極 2 の振動を阻害しない凹形状部 9 とをアライメントし、加熱、加圧することにより接合される。この際、アライメント機能と加熱機能を有する接合装置を用いて接合すると良い。この時の接着温度を 240℃ とすることで、バンプ部 5 の最表面に形成された S n が熔融し、導電性材料 10 と電氣的に接合すると共に、併用した加圧効果により樹脂フィルム 4 は、圧電基板 1 と接合する。この際、樹脂フィルム 4 は、I D T 電極 2 を封止する。

#### 【0045】

尚、樹脂フィルム 4 は、用いられる圧電基板 1 の材料に合わせ、無機フィラーの添加量を調整することにより、熱膨張係数を揃える。これにより、接合時に生じる位置ズレを最小限に抑えることが可能となる。熱膨張係数は、同等が望ましいが、±5 p p m 以内のズレまでは問題ない。

#### 【0046】

更に、樹脂フィルム 4 は、その求める弾性表面波装置によって、材料の選択が可能である。防湿性が重要でない、またはウエハレベルでの接合を必要としない時には、レーザー光での加工が可能で、化学的安定性および耐熱性を有するポリイミドフィルム等を選択することも可能である。

#### 【0047】

次に、図 5 (b) に示すように、仮接着基板 13 を樹脂フィルム 4 から剥離す

る。仮接着基板 13 と樹脂フィルム 4 との界面には、熱可塑性樹脂 14 が形成されている。150℃に加熱することで、容易に剥離することが可能である。

#### 【0048】

また、樹脂フィルム 4 上に形成した、Cu 箔 15 の表面が熱可塑性樹脂等にて汚染されている時には、この段階で洗浄を施すと良い。更に、圧電基板 1 の裏面には、マーキングおよび圧電基板 1 の保護を目的として樹脂膜 17 を 0.03mm 程度塗布し、熱処理を施して硬化させる。樹脂材料としては、エポキシ、アクリル酸エステル、ポリイミド、ベンゾシクロブテン、環オレフィン系等を用いるとよい。熱硬化することで、圧電基板 4 を衝撃等から保護できる強度を有することが好ましい。

#### 【0049】

次に、図 5 (c) に示すように、樹脂フィルム 4 上に形成されている Cu 箔 15 をフォトリソグラフィー技術を用いて、実装配線部 7 を形成する。

#### 【0050】

次に、図 5 (d) に示すように、フォトリソグラフィー技術を用いて、バンプパッド部 18 を形成する。バンプパッド部 18 はバンプパッド部 18 を形成したい部分が開口したレジストパターンを形成後に、Ni 膜を成膜し、リフトオフすることにより形成する。フォトリソグラフィー技術の詳細は、省略する。

#### 【0051】

更に、バンプパッド部 18 上に外部基板との実装用バンプとして、バンプ 8 を形成する。バンプ 8 の形成法としては、先ずバンプパッド部 18 上に、マスク印刷法により、レジストパターンを形成する。レジストパターンの開口部は、マスク印刷時の位置ズレを考慮して、バンプパッド部 18 より小なる寸法に設定しておくが良い。次にレジストパターンを介し、はんだを塗布し、レジストを剥離することでバンプ 8 が形成される。

#### 【0052】

実装配線部 7、バンプパッド部 18 およびバンプ 8 は、外部基板との実装を考慮して、樹脂フィルム 4 上の任意な位置に設定が可能である。また、バンプ 8 は、圧電基板 1 の接続部 3 と重ならない位置に設定することで、実装時の圧電基板

1 への応力を除ける。

【 0 0 5 3 】

次に、樹脂フィルム 4 に設けたカットライン部 1 6 を用いて、ダイシングカッタソーにより、チップサイズに個片化する。

【 0 0 5 4 】

以上により、本発明による弾性表面波装置 2 0 は、圧電基板 1 の厚みに対し、樹脂フィルム 4 の厚みとして 0 . 0 5 mm および圧電基板 1 の裏面に形成した保護膜 1 7 の厚み 0 . 0 3 mm との総厚み 0 . 0 8 mm が増加するのみで、I D T 電極 2 の封止および外部との実装機能を表面に有する弾性表面波装置を提供することが可能となる。

【 0 0 5 5 】

図 6 は、本発明の別の実施例における弾性表面波装置を示す概略平面図、図 7 は、図 6 における B - B 部断面図を示す。

【 0 0 5 6 】

図 6、7 において、弾性表面波装置 6 0 は、圧電基板 1 と樹脂フィルム 1 9 を有する。

【 0 0 5 7 】

圧電基板 1 には、複数の I D T 電極 2 と接続部 3 が形成されている。また、圧電基板 1 の裏面には、保護膜 1 7 が形成されている。樹脂フィルム 1 9 の下面には、I D T 電極 2 の振動を阻害しない空間部を与える凹形状部 9 を備える。また、樹脂フィルム 1 9 の上面には、実装配線部 2 1 が形成される。実装配線部 2 1 の上面にはバンプパッド部 1 8 が形成され、その上面にバンプ 8 が形成されている。更に、樹脂フィルム 1 9 は、順テーパー形状を有するビアホール部 2 0 を備える。実装配線部 2 1 は、実装配線部 2 1 と圧電基板 1 の上面に形成された接続部 3 が、ビアホール部 2 0 のテーパー部を介して電氣的に接続するようにパターン形成されている。

【 0 0 5 8 】

樹脂フィルム 1 9 は、圧電基板 1 の I D T 電極 2 が形成された面に接合される。その際、圧電基板 1 の上面に形成された I D T 電極 2 は、樹脂フィルム 1 9 に

備える凹形状部 9 で覆われ、I D T 電極 2 が封止される。

【 0 0 5 9 】

また、圧電基板 1 上に形成された接続部 3 は、圧電基板 1 上に形成された I D T 電極 2 と電氣的に接続されており、所望の機能を引き出すことができる。I D T 電極 2 には、求められる機能に対するパターン形状および膜厚の電極が形成されている。

【 0 0 6 0 】

以上のように I D T 電極 2 を封止し、凹形状部 9 を与える樹脂フィルム 1 9 を備えることで、小型化および低背化に対応した弾性表面波装置を提供することが可能となる。

【 0 0 6 1 】

更に、順テーパー形状を有するビアホール部 2 0 により、圧電基板 1 と樹脂フィルム 1 9 の上面に形成される実装配線部 2 1 との電氣的な接続に対する配線形成は、実装配線部 2 1 と同時に形成でき、プロセスの簡略化が可能となり、低コスト化に対応した弾性表面波装置 6 0 を提供することが可能となる。

【 0 0 6 2 】

また、樹脂フィルム 1 9 に備えた凹形状部 9 の形成およびビアホール部 2 0 の形成は、レーザー加工により精度の高い微細加工が可能であることから、フォトリソグラフィー技術等の複雑なプロセスを必要としない。また、加工の高速化への対応ができることから、低コストでの形成が可能となる。

【 0 0 6 3 】

その他、樹脂フィルム使用における効果は、前記した実施例に示すものと同様の効果が得られるものであり、ここでの詳細な説明は、省略するものとする。

【 0 0 6 4 】

次に、図 6、7 における弾性表面波装置 6 0 における製造方法を説明する。

【 0 0 6 5 】

圧電基板 1 については、前記した実施例と同等であることから記載を省略する。

【 0 0 6 6 】



図 8 に示す概略プロセスフローを用いて樹脂フィルム 19 の製造方法を説明する。

#### 【0067】

先ず、図 8 (a) に示すように厚さ 1 mm のガラス基板 22 の上面に、熱可塑性樹脂膜 14 を形成する。次に、ガラス基板 22 の熱可塑性樹脂 14 が形成された上面に樹脂フィルム 19 を接着する。

#### 【0068】

次に、図 8 (b) に示すように樹脂フィルム 19 に I D T 電極 2 の振動を阻害しない空間部を与える凹形状部 9、実装配線部 21 と圧電基板 1 の上面に形成された接続部 3 とを電氣的に接続するためビアホール部 20 およびカットライン部 16 をレーザー光により加工する。凹形状部 9 およびカットライン部 16 の形成条件は、前記した実施例と同様であることから記載を省略する。

#### 【0069】

次に、ビアホール部 20 は、樹脂フィルム 19 が接着されたガラス基板 22 の裏面から、波長 355 nm のレーザー光を照射する。樹脂フィルム 19 は、ガラス基板 22 に接着された側において、レーザー光から照射される多くのエネルギーを吸収することから、ガラス基板 22 に接着された側にて、開口部が大きなビアホール部 20 が形成される。また、ビアホール部 20 に対応する開口部を有する基板に樹脂フィルム 19 を接着し、基板側からレーザー光を照射することで、同様の効果を得ることも可能である。

#### 【0070】

次に、圧電基板 1 と樹脂フィルム 19 を、圧電基板 1 上の接続部 3 がビアホール部 20 の開口部位置にくるようにアライメントしながら、加熱、加圧することにより接合される。この時、I D T 電極 2 が樹脂部フィルム 19 に形成された凹形状部 9 にて封止される。

#### 【0071】

次に、ガラス基板 22 を樹脂フィルム 19 から剥離する。ガラス基板 22 と樹脂フィルム 4 との界面には、熱可塑性樹脂 14 が形成されていることから、150℃に加熱することで、容易に剥離することが可能である。また、圧電基板 1 の

裏面には、マーキングおよび圧電基板 1 の保護を目的とした樹脂膜を 0.03 mm 程度塗布し、熱処理を施して硬化させる。樹脂材料としては、エポキシ、アクリル酸エステル、ポリイミド、ベンゾシクロブテン、環オレフィン系等を用いるとよい。熱硬化することで、圧電基板 4 を衝撃等から保護できる強度を有することが好ましい。

#### 【0072】

尚、樹脂フィルム 19 は、前記した実施例における樹脂フィルム 4 と同等の機能を有する。

#### 【0073】

次に、フォトリソグラフィ技術を用いて、実装配線部 21 を形成する。

#### 【0074】

所望のレジストパターン形成後、真空蒸着法を用いて、Cu を成膜する。この際に、実装配線部 21 は、圧電基板 1 上に形成された接続部 3 にビアホール部 20 を介して、電氣的に接合するように配線される。ビアホール部 20 は、順テーパー形状に形成されていることおよび厚みが 0.05 mm と薄いことから、ビアホール部 20 の側面への配線形成も容易にできる。更にフォトリソグラフィ技術を用いて、外部基板実装用として実装配線部 21 上にバンプパッド部 18 を形成する。バンプパッド部 18 を形成したい部分が開口したレジストパターンを形成し、Ni 膜を成膜し、リフトオフすることにより、バンプパッド部 18 を形成する。フォトリソグラフィの技術の詳細は、前記した内容と同等であることから省略する。

#### 【0075】

更に、バンプパッド部 18 上にバンプ 8 を形成する。バンプパッド部 18 上に、マスク印刷法により、レジストパターンを形成する。レジストパターンは、マスク印刷時の位置ズレを考慮して、バンプパッド 18 より小なる開口部寸法に設定しておくが良い。次にレジストパターンを介し、はんだを塗布し、レジストを剥離することでバンプ 8 が形成される。

#### 【0076】

次に、樹脂フィルム 19 に設けたカットライン部上を、ダイシングカットソー

により、チップサイズに個片化する。

#### 【0077】

以上により、本発明による弾性表面波装置60は、総厚み0.08mmの増加のみで、IDT電極2の封止および外部との実装機能を有する弾性表面波装置60の提供が可能となる。

#### 【0078】

##### 【発明の効果】

以上のような本発明の弾性表面波装置によれば、IDT電極の振動を阻害しない空間部、実装配線部の接続部と圧電基板上の接続部を電氣的に接続する配線パターンおよびIDT電極を封止する樹脂フィルムを有するという構成を備えることで、低背化および小型化に対応した弾性表面波装置の形成が可能となる。

#### 【0079】

また、圧電基板上に設けた接続部との電氣的な接合を取るための配線パターンにおける形成プロセスが容易となる。更に、樹脂フィルムは加工性が良好であるため、高速加工も可能となり、低コストに対応した弾性表面波装置の形成が可能となる。また、樹脂フィルムを用いることで、圧電基板との熱膨張係数を揃えることが可能で、またその有する材料特性より、圧電基板へのダメージを低減できる。

#### 【0080】

よって、少なくとも一つのIDT電極および接続部を備えた圧電基板に、IDT電極部を封止し、実装機能を有する樹脂フィルムを備えることにより、小型化および低背化に対応した低コストな弾性表面波装置の供給が可能となる。

##### 【図面の簡単な説明】

#### 【図1】

本発明による弾性表面波装置の一実施例の平面図である。

#### 【図2】

本発明による弾性表面波装置の一実施例の断面図である。

#### 【図3】

本発明による弾性表面波装置における圧電基板の形成の概略プロセスフローで

ある。

【図 4】

本発明による弾性表面波装置における樹脂フィルムの形成の概略プロセスフローである。

【図 5】

本発明による弾性表面波装置における概略プロセスフローである。

【図 6】

本発明による弾性表面波装置の別の実施例の平面図である。

【図 7】

本発明による弾性表面波装置の別の実施例の断面図である。

【図 8】

本発明による弾性表面波装置における別の樹脂フィルムの形成の概略プロセスフローである。

【符号の説明】

- 1…圧電基板
- 2…I D T 電極
- 3…接続部
- 4、1 9…樹脂フィルム
- 5…パッド部
- 6、2 0…ビアホール部
- 7、2 1…実装配線部
- 8…バンプ部
- 9…凹形状部
- 1 0…導電性材料
- 1 1…レジスト
- 1 2…電極材料
- 1 3…仮接着基板
- 1 4…熱可塑性樹脂
- 1 5…C u 箔

1 6 … カットライン部

1 7 … 保護部

1 8 … バンプパッド部

2 2 … ガラス基板

3 0、6 0 … 弾性表面波装置

A … 圧電基板上に I D T 電極および接続部が形成された圧電基板

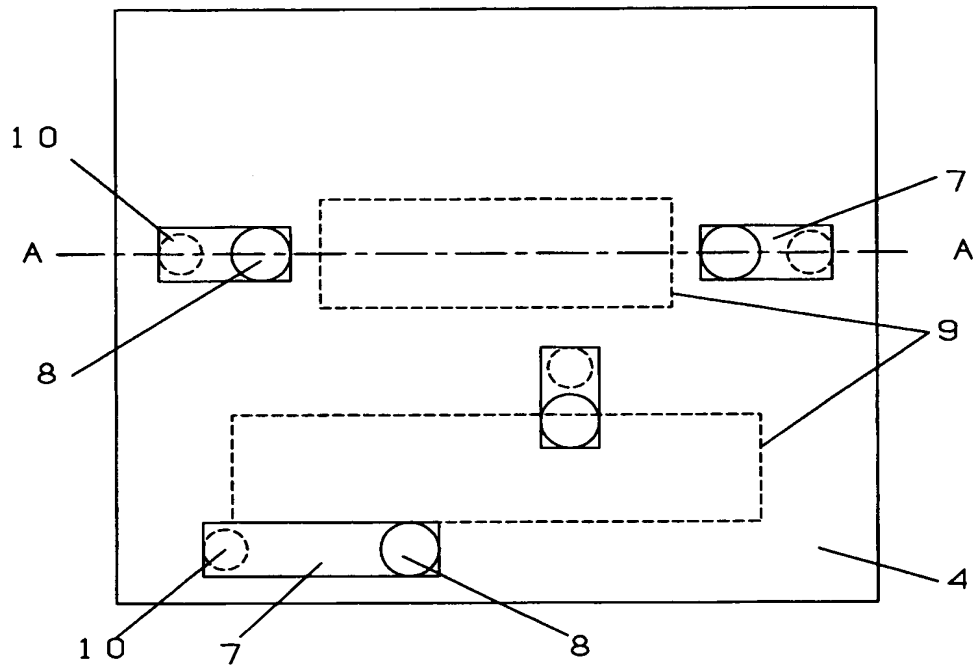
B … 仮接着基板に空間部およびカットライン部が形成された樹脂フィルム

【書類名】

図面

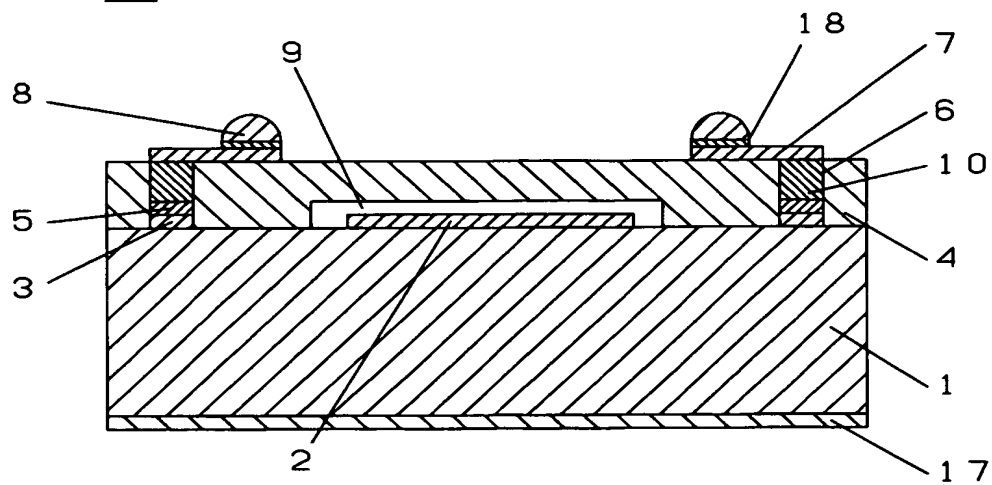
【図 1】

30

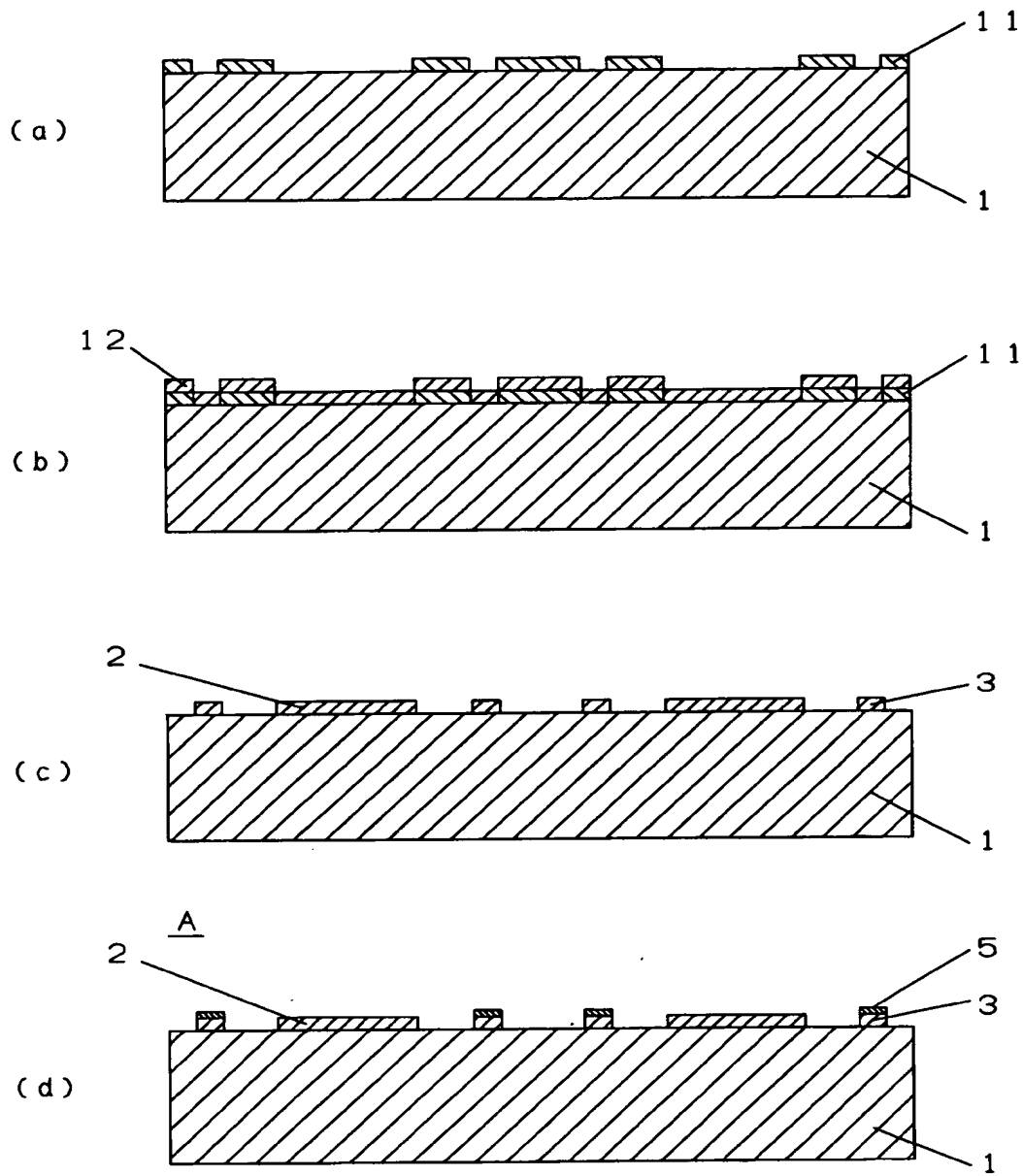


【図 2】

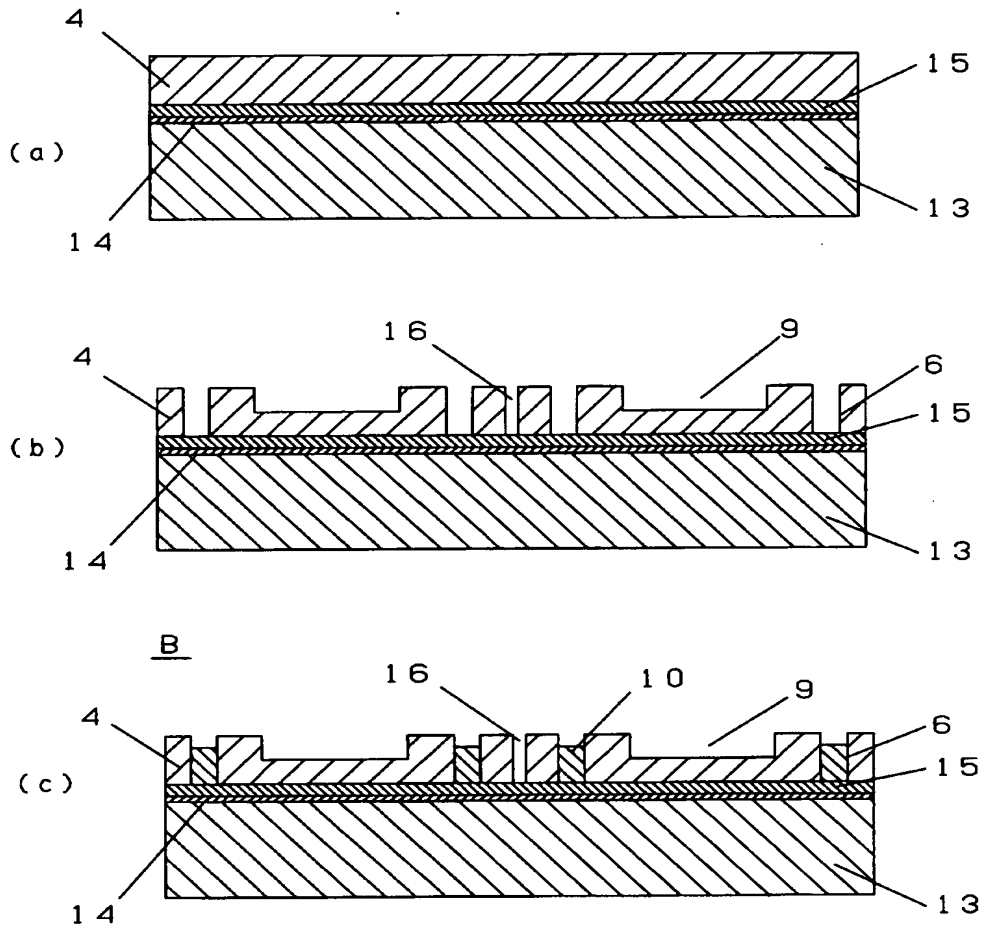
30



【図 3】

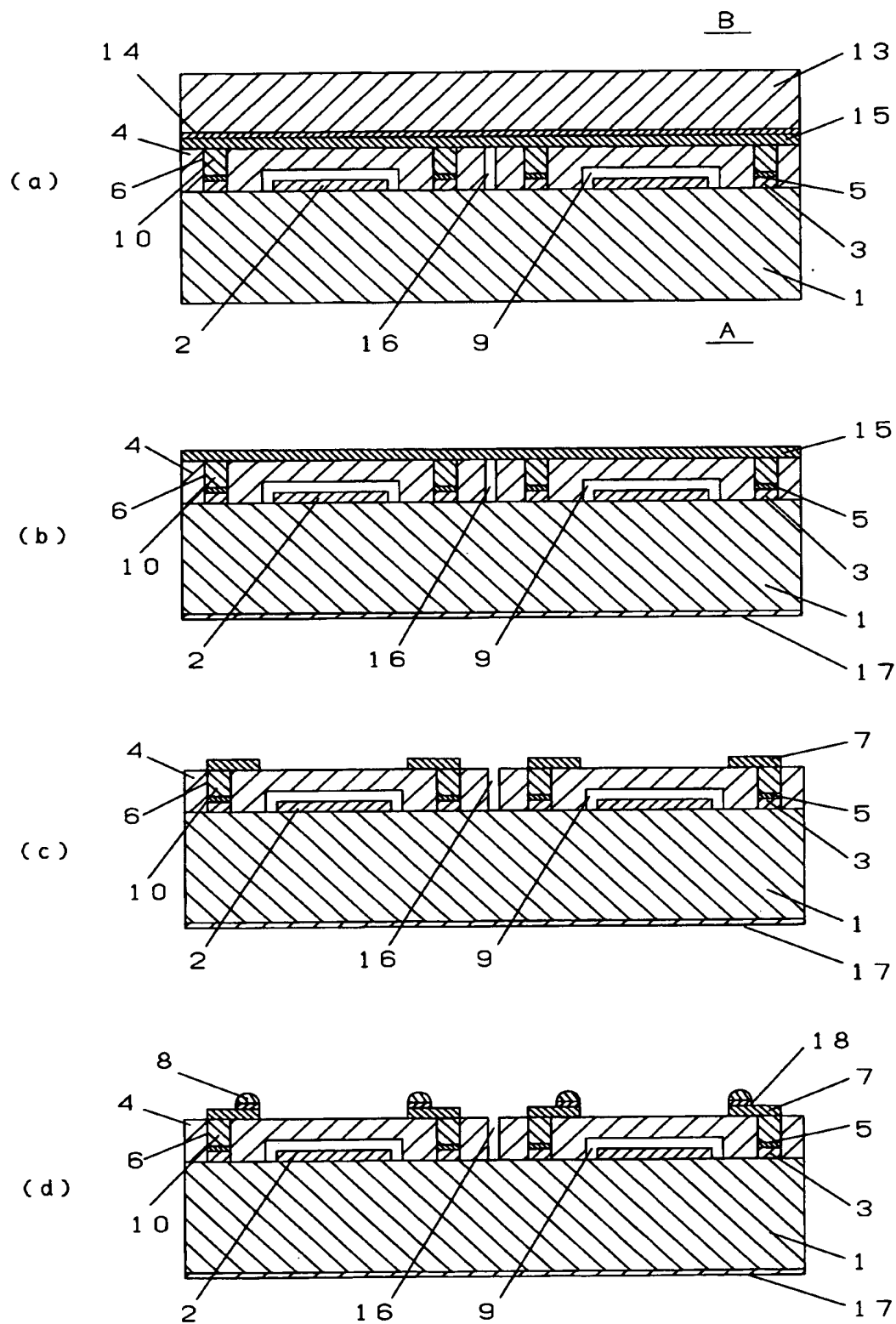


【図 4】

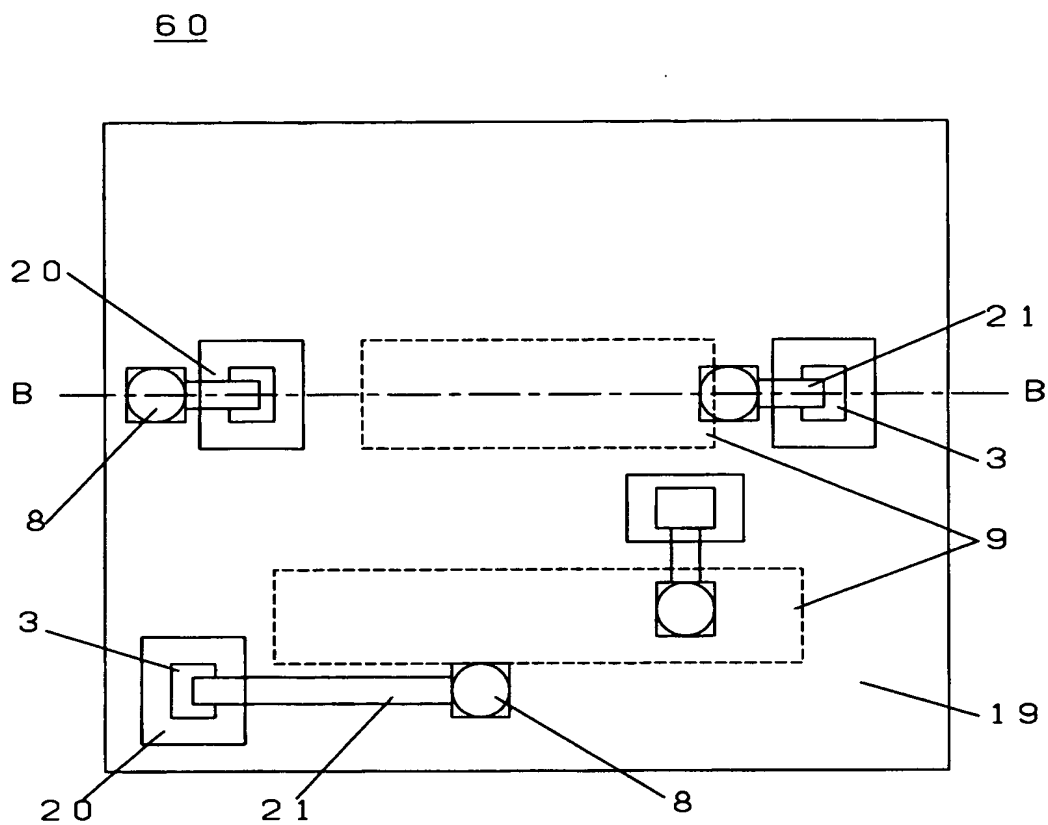




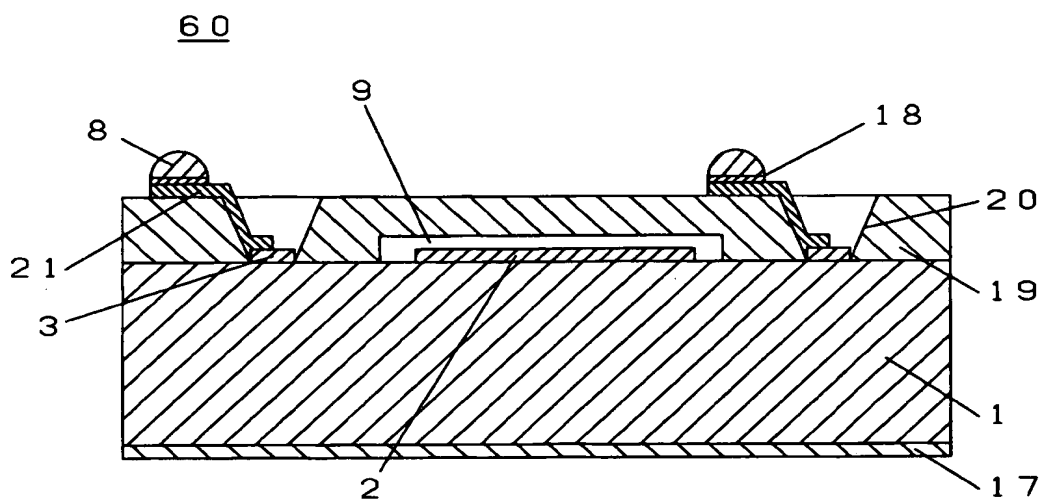
【図 5】



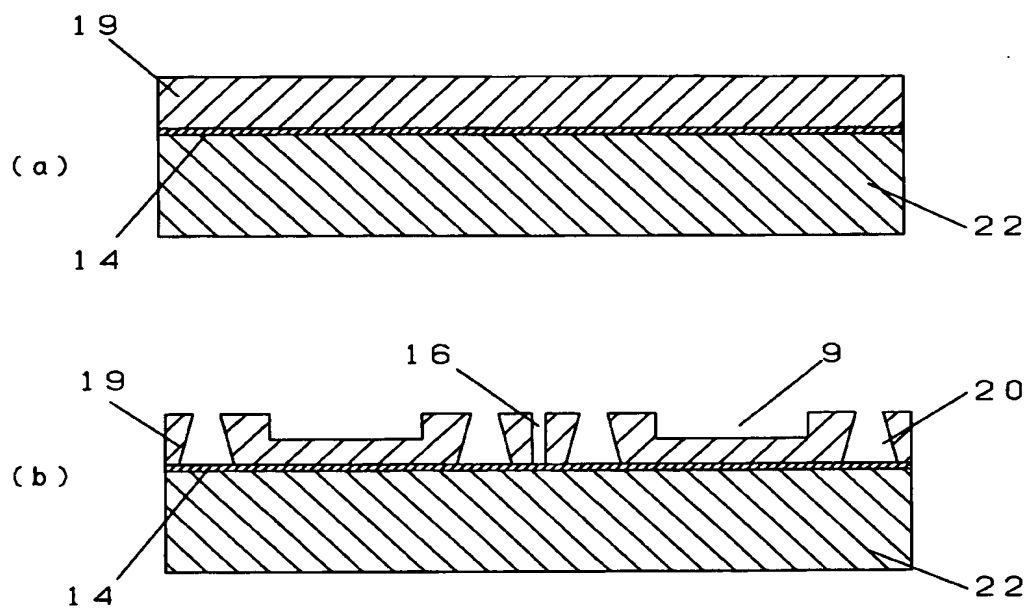
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 圧電基板上に少なくとも一つの I D T および接続部を有する弾性表面波装置において、小型化、低背化および高機能な通信機器等に対応し、低コストな弾性表面波装置を提供する。

【解決手段】 圧電基板 1 上に少なくとも一つの I D T 電極 2 および接続部 3 を有し、I D T 電極 2 の振動を阻害しない凹形状部 9 および圧電基板 1 上のパッド部 5 と樹脂フィルム 4 の上面に形成した実装配線部 7 を電氣的に接続するビアホール 6 に導電性材料 1 0 が充填された導通配線部を有する樹脂フィルム 4 を備えた弾性表面波装置で、樹脂フィルム 4 は I D T 電極 2 を封止する。

【効果】 本発明の弾性表面波装置によれば、圧電基板と実装配線部との電氣的接合を取るための配線形成が容易になり、更に、樹脂フィルムに備える空間部で I D T を封止することから、小型化および低背化に対応した低コストな弾性表面波装置の供給が可能となる。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 2 - 3 6 8 5 1 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 6 2 3 1 ]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号

氏 名

株式会社村田製作所